

특허89-004157

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>4</sup> H03D 3/00	(45) 공고일자 1989년 10월 21일
	(11) 등록번호 89-004157
	(24) 등록일자
(21) 출원번호 특1987-0006415	(65) 공개번호 특1989-0001271
(22) 출원일자 1987년 06월 24일	(43) 공개일자 1989년 03월 20일
(73) 특허권자	

(72) 발명자  
최영호  
서울특별시 강남구 개포동 주공아파트 434동 204호  
권희성  
서울특별시 성북구 장위2동 74-219  
조성재  
경기도 안양시 안양 2동 31-25호  
(74) 대리인  
류창희

심사관 : 유현열 (   
특허공보 제1870호 )

(54) 탄성표면파 지연선을 이용한 FM복조기 구성방식

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

탄성표면파 지연선을 이용한 FM복조기 구성방식

[도면의 간단한 설명]

제1도는 곱셈기를 이용한 FM복조방식의 블록도.

제2도는 제1도의 블록도를 구체화시킨 종래의 회로도.

제3도는 본 발명의 일 실시예를 설명하기 위한 FM복조기의 구조도.

제4도는 본 발명에 사용되는 인터디지탈 변환기의 특성을 설명하기 위한 도면.

제5도 내지 제7도는 본 발명의 각기 다른 실시예를 설명하기 위한 FM복조기의 구조도이다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 위성통신용 수신기의 수신단중 중간주파(IF ; Intermediat Frefuency)단으로부터 인가되는 FM신호를 복조하기 위해 사용되는 FM복조기에 있어서, 탄성표면파 지연선을 이용한 FM복조기를 구성함으로써 스펙트럼확산 통신방식의 수신단 및 그 외의 광대역 통신에 사용할 수 있는 탄성표면파 지연선을 이용한 FM복조기의 구성방식에 관한 것이다.

주파수변조신호인 FM신호를 복조하는 방식에는 미분기와 포락선 검파기를 이용하는 방식과 PLL(Phase Lock Loop)방식 및 곱셈기(Multiplication)를 이용하는 방식이 있다. 이 가운데 미분기와 포락선 검파기를 이용하는 경우에는 동조를 하여야 하는 불편함이 있으며, PLL방식을 사용할 경우에는 사용대역폭의 한계가 있다는 단점이 있다. 이에 대해 광대역폭의 신호를 처리하기 위하여 사용되는 지연선, 곱셈기 및 저역통과 필터로 구성된 FM복조기는 코일과 콘덴서를 이용하여 90도만큼의 위상지연으로 시간지연의 효과를 얻을 수 있으며, 이에 따라 곱셈기 및 저역통과 필터를 사용함으로써 FM신호를 복조할 수가 있다. 그 외에 시간지연을 주는 방법으로 수 MHz대에서는 스트립선로를 이용하여 시간지연을 줄수 있지만, 사용주파수의 범위가 수백 또는 수십 MHz단위로 낮아지면 스트립선로의 크기가 커지게 되어 코일과 콘덴서의 공진을 이용하게 되는데, 이와같은 방법은 동조가 필요하고, FM신호 복조시 요구되어지는 90도의 정확한 위상차를 만들기 어렵다고 하는 문제점이 있다.

도면 도시를 참조하여 보다 상세히 설명하면, 제1도와 같은 FM복조방식을 시간지연부(11)와 곱셈기(12) 및 저역통과필터(13)로 구성되면서 입력단(IN)에 공급되는 IF신호를 FM복조하여 출력단(OUT)에 복조신호를 출력하는데, 제1도의 블록도를 구체화시킨 제2도의 종래 방식에서 보는 바와 같이 입력단(IN)에 인가되는 신호를 시간지연시키기 위해서 코일(L)과 콘덴서(C)로 구성되는 동조회로를 사용하여 인가된 신호

에 대한 시간지연, 즉 90도의 위상차를 갖도록 구성하며, 90도 위상차로 시간지연된 신호와 입력단(IN)의 FM신호가 곱셈기의 양입력으로 공급되어 FM복조하도록 되어 있다. 그런데, 인가되는 FM신호와 시간지연된 신호가 90도의 위상차를 갖도록 하기 위해서는 코일(L)의 용량을 변화시켜 동조시켜줘야 하며, 동조작업을 실시하여도 90도 위상차를 정확하게 맞추어주기가 어렵다고 하는 문제점이 있었다.

이에 본 발명은 상기한 실정에 비추어 발명된 것으로, 탄성표면파 지연선의 시간지연특성을 이용하여 정확한 위상차를 제공함으로써 FM복조를 하게 되는 탄성표면파 지연선을 이용한 FM복조기 구성방식을 제공하고자 함에 그 목적이 있다.

탄성표면파 지연선을 수십 MHz 내지 수백 MHz 대역에서 작은 길이로 긴 시간지연을 얻을 수 있는 소자로써 인터디지털 변환기(InterDigital Transducer ; 통상 IDT라 칭함)를 사용하여 두 인터디지털 변환기 사이의 시간지연을 인터디지털 변환기의 전극 설치간격으로 설계하여 정확한 90도의 위상차를 갖도록 하므로써 신호대 잡음비도 높아지고, 공정상 동조작업이 불필요하므로 제조 공정시간을 단축시킬 수 있으며, 실제 크기도 작게 할 수 있게 된다.

본 발명에 의한 FM복조기의 구성요부는 상기와 같은 특성의 탄성표면파 지연선으로 90도 위상차를 형성시키고, 이 탄성표면파 지연선을 정합시킬 코일과 곱셈기 역할을 수행할 곱셈기 집적회로 및 저역통과필터를 구성하는 저항과 코일로 구성된다.

여기서 탄성표면파 지연선에 관해 살펴보면, 광대역 폭의 신호를 처리할 수 있도록 인터디지털 변환기의 전극 쌍수를 적절하게 설정하고, 기판으로 사용되는 압전물질은 단결정물질과 세라믹으로 사용하며, 도체로서의 전극은 사진서각법등으로 진공증착하여 형성한다. 이때 입력 인터디지털 변환기의 전극배열은 전극하나의 폭과 일치하는 거리의 시간지연을 갖도록 설계한다. 즉, 두 입력 인터디지털 변환기 사이의 시간지연은  $\lambda/4$  ( $\lambda$  : 파장)의 거리에 해당하는 시간 지연으로 90도의 위상차를 정확하게 줄 수 있다. 또 입출력 인터디지털 변환기의 삽입손실이 최소로 되도록 코일등을 사용한 정합회로를 구성한다.

이와같은 입력 인터디지털 변환기에서 시간지연된 두신호는 출력 인터디지털 변환기에서 검파하여 입력 신호와 더불어 곱셈기의 양 입력에 인가하며, 곱셈기의 출력이 지역통과 필터를 지나면서 복조된 출력을 얻게 된다.

이하 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

본 발명은 탄성표면파지연선(31)과 곱셈기(12) 및 저역통과필터(13)로 구성되는데, 제4도와 같은 인터디지털 변환기를 제3도와 같이 배열하여 탄성표면파 지연선(31)을 구성한다.

제3도는 탄성표면파 지연선(31)은 압전물질(32)위에 알루미늄등의 전극이 증착된 3개의 인터디지털 변환기( $IDT_1$ ,  $-IDT_2$ )로 구성되어 있다. 탄성표면파 지연선에서 하나의 인터디지털 변환기에 전기적인 신호를 인가하면 압전물질의 역압전효과에 의해 기계적인 변위로 되며, 이는 또다른 인터디지털 변환기로부터 압전효과에 의한 전기신호로 검출된다. 이때 발생하는 기계적인 변위는 압전물질의 표면위로만 진행되며, 이 진행속도는 전자파에 비하여 10만배가량 늦다. 이러한 탄성표면파를 이용하여 제3도에 도시된 바와같이 인터디지털 변환기( $IDT_1$ )( $IDT_2$ )사이의 거리를 조절함으로써  $t_0$ 만큼의 시간지연과 그에따른 위상차를 얻을 수 있게 되는데, 90도의 위상차를 얻기 위해서는 제4도에 도시된 인터디지털 변환기의 변환기의 전극폭(a)에 두 인터디지털 변환기( $IDT_1$ )( $IDT_2$ )의 거리차를 갖도록 하므로써 정확한 90도 위상차를 얻을 수 있다.

제3도에 있어서, 입력단(IN)에 공급되는 신호가 인터디지털 변환기( $IDT_1$ )에 인가되면 이로부터 탄성표면파가 여기되어 압전물질(32)의 표면위로 진행하며, 인터디지털 변환기( $IDT_1$ )( $IDT_2$ )에서 다시 전기적 신호로 검출된다. 이때 인터디지털 변환기( $IDT_1$ )( $IDT_2$ )는  $t_0$ 만큼의 위치차를 갖고 있으므로 인터디지털 변환기( $IDT_2$ )의 출력신호는 인터디지털 변환기( $IDT_1$ )출력보다 시간지연을 가지며,  $t_0$ 가 전극폭(a)과 같을 때 정확한 90도 위상차로 출력되게 된다. 이 두 출력신호는 90도의 위상차를 갖고서 곱셈기(12)의 양입력에 인가되며, 곱셈기(12)의 출력신호를 저역통과필터(13)를 통과시켜 FM복조신호를 얻게 된다.

한편 탄성표면파 지연선(31)은 제5도에 도시된 바와 같이 구성할 수도 있는데, 입력 인터디지털 변환기( $IDT_1$ )의 양측으로 출력 인터디지털 변환기( $IDT_2$ )( $IDT_3$ )를 설치하되 그 설치거리는  $t_0$ 만큼의 차이를 두어 인터디지털 변환기( $IDT_2$ )의 출력이  $t_0$ 만큼 시간지연을 갖게 한다.  $t_0$ 의 거리를 전극폭(a)만큼 하므로써 정확한 90도 위상차를 얻게되어 곱셈기(12)와 저역통과필터(13)를 통해 FM복조신호를 얻게 된다.

또다른 방법으로는 제6도에 도시된 바와같이 입력 인터디지털 변환기( $IDT_1$ )와 출력인터디지털변환기( $IDT_2$ )( $IDT_3$ )사이에 다중스트립 결합기(MSC)를 설치하여 입력 인터디지털 변환기( $IDT_1$ )로부터 여기된 탄성표면파가 제적이 변화되지 않은 상태로 인터디지털 변환기( $IDT_2$ )에 반전력 공급되고, 제적이 변환된 상태로 인터디지털 변환기( $IDT_3$ )에 공급되게 하므로써 출력 인터디지털 변환기( $IDT_2$ )( $IDT_3$ )에 출력되는 탄성표면파에 의한 전기적 출력신호가 90도의 위상차를 갖도록 할 수도 있다.

또 제3도에 도시된 탄성표면파 지연선(31)의 입출력을 바꾸어 제7도와 같이 구성하면, 입력단(IN)에 공급된 신호는 두 인터디지털 변환기( $IDT_1$ )( $IDT_2$ )에 의해 90도 위상차를 갖은 상태로 인터디지털 변환기( $IDT_1$ )에 전달되고, 인터디지털 변환기( $IDT_1$ )는 두 입력 신호의 합을 출력으로 검출하게 되는 이 검출된 신호로부터 포락선검파기(71)를통해 FM복조신호 출력을 얻을 수 있게 된다.

상기한 바와같이 본 발명에 의하면 탄성표면파 소자의 특성을 이용하여 수십 내지 수백 MHz대역에서 정확한 위상차를 갖도록 하므로써 소자의 크기도 소형화 할 수 있고 신호대 잡음비를 향상시키면서 FM복조기

제조공정도 단축할 수 있는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 중간주파 신호를 시간지연시키고, 곱셈기와 저역통과 필터를 통해 FM복조를 하는 FM복조기를 구성방식에 있어서, 중간주파수 신호를 탄성표면파로 변환시키는 입력 인터디지털 변환기(10T<sub>1</sub>)와, 입력 인터디지털 변환기(10T<sub>1</sub>)로 부터 진행되어오는 탄성표면파를 전기적 신호로 변환시키는 출력인터디지털 변환기(10T<sub>2</sub>) 및, 상기 출력인터디지털변환기(10T<sub>2</sub>) 보다 t<sub>0</sub>만큼의 시간지연을 갖도록 설치된 출력 지연 인터디지털 변환기(10T<sub>3</sub>)가 압전물질(32)위에 증착 구성된 탄성표면파 지연선(31)을 상기 시간 지연수단으로 이용한 것을 특징으로 하는 FM복조기 구성방식.

청구항 2. 제1항에 있어서, 출력인터디지털 변환기(10T<sub>2</sub>)(10T<sub>3</sub>)가 일체로, 또는 입력인터디지털 변환기(10T<sub>1</sub>)의 양측에 t<sub>0</sub>만큼의 거리차를 두고 설치된 것을 특징으로 하는 FM복조기 구성방식.

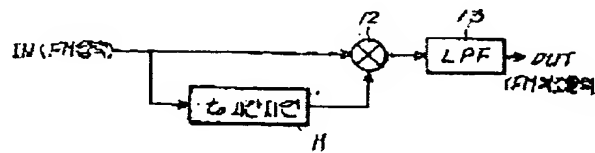
청구항 3. 제1항 또는 제2항에 있어서, 시간지연을 위한 거리차 t<sub>0</sub>는 인터디지털 변환기(10T<sub>1</sub>)-(10T<sub>3</sub>)의 전극폭(a)으로 하여 정확한 90도 위상차를 갖도록 한 것을 특징으로 하는 FM복조기 구성방식.

청구항 4. 제1항에 있어서, 입력인터디지털 변환기(10T<sub>1</sub>)와 출력인터디지털 변환기(10T<sub>2</sub>)(10T<sub>3</sub>)사이에 다중스트립 결합기(MSC)를 설치하여 90도 위상차를 갖도록 한것을 특징으로 하는 FM복조기 구성방식.

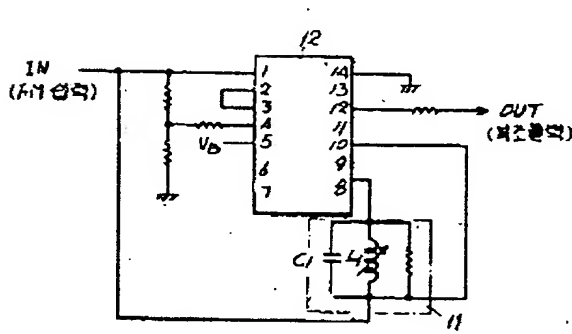
청구항 5. 제1항에 있어서, 시간지연차를 갖는 출력인터디지털 변환기(10T<sub>2</sub>)(10T<sub>3</sub>)를 입력으로 하고, 입력인터디지털 변환기(10T<sub>1</sub>)를 출력으로 사용하여 포락선검파기(71)를 통해 FM복조신호를 출력시키도록 한것을 특징으로 하는 FM복조기 구성방식.

도면

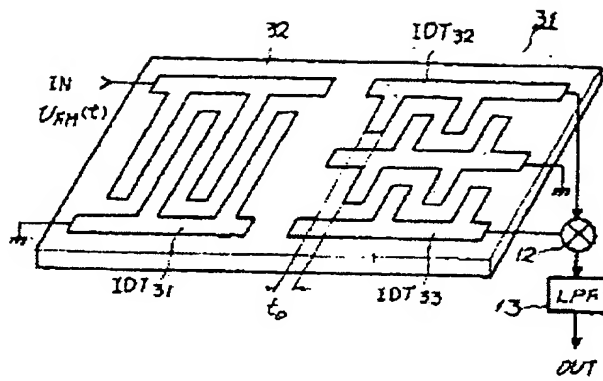
도면1



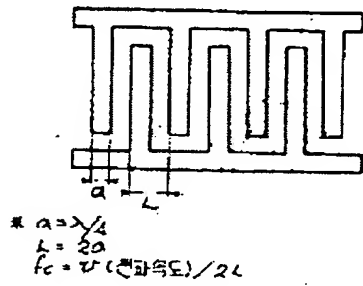
도면2



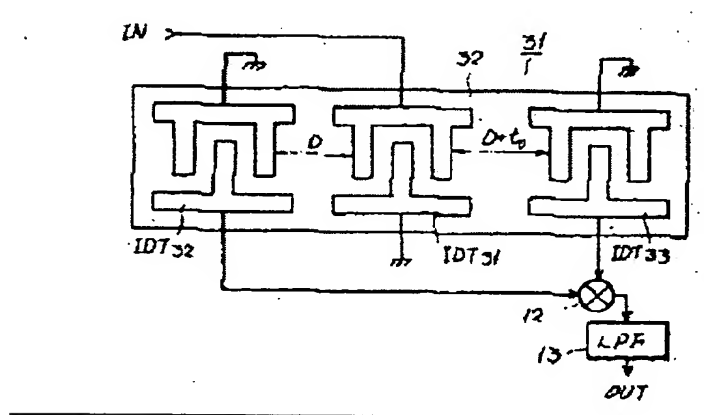
도 3



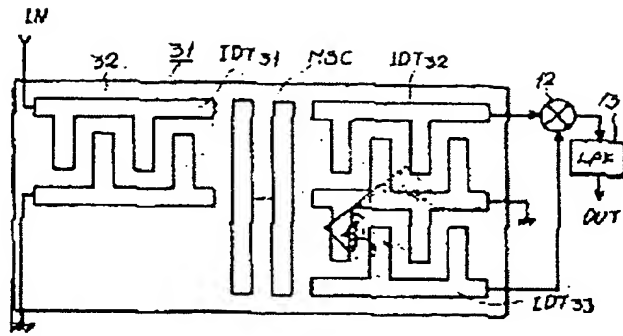
도 4



도 5



도 2B



도 2A

